



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110400889 A

(43)申请公布日 2019.11.01

(21)申请号 201910678730.X

(22)申请日 2019.07.25

(71)申请人 云谷(固安)科技有限公司

地址 065500 河北省廊坊市固安新兴示范
产业园区

(72)发明人 陈营营 孙晨 秦立新 莫丹
贾松霖

(74)专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理
有限责任公司 11258

代理人 娜拉

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

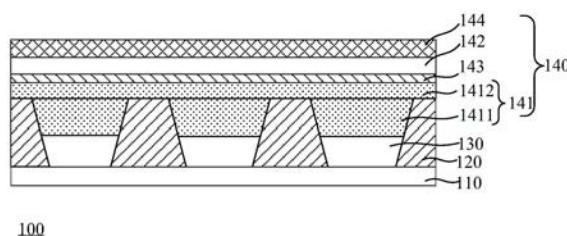
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

显示面板、显示装置及显示面板的制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种显示面板、显示装置及显示面板的制备方法。该显示面板包括：阵列基板、像素限定层、发光器件及薄膜封装层；其中，薄膜封装层，设置于发光器件层背离阵列基板的一侧，薄膜封装层至少包括平坦化层和有机层，平坦化层靠近阵列基板设置，且平坦化层背向阵列基板的一侧表面为平坦化表面，有机层设置于平坦化表面上；平坦化层包括第一无机层和平坦化单元，平坦化单元设置于像素开口，第一无机层与平坦化单元层叠设置。根据本发明实施例提供的显示面板，能够使有机层处于平坦化的表面上，提高有机层的成膜质量，从而提高显示面板的封装性能。



1. 一种显示面板,其特征在于,包括:

阵列基板;

发光器件层,设置于所述阵列基板上,所述发光器件层包括像素限定层及发光器件,所述像素限定层位于所述阵列基板上并具有像素开口,所述发光器件设置于所述像素开口内;

薄膜封装层,设置于所述发光器件层背向所述阵列基板的一侧,所述薄膜封装层至少包括平坦化层和有机层,所述平坦化层靠近所述阵列基板设置;

其中,所述平坦化层包括第一无机层和平坦化单元,所述平坦化单元设置于所述像素开口,所述第一无机层与所述平坦化单元层叠设置。

2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述平坦化单元设置在所述第一无机层面向所述阵列基板的一侧,所述平坦化单元背向所述阵列基板的一侧的表面与所述像素限定层背向所述阵列基板的一侧的表面相齐平。

3. 根据权利要求2所述的显示面板,其特征在于,所述平坦化单元为无机材料层;

优选的,所述平坦化单元的材料包括氮氧化硅、氧化硅、氮化硅或氟化锂。

4. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述第一无机层覆盖所述像素开口内的所述发光器件和所述像素限定层,且在所述像素开口处形成凹陷部,所述平坦化单元设置于所述第一无机层背向所述阵列基板的一侧的所述凹陷部内;

所述平坦化单元背向所述阵列基板的一侧的表面与所述第一无机层背向所述阵列基板的一侧的表面相齐平。

5. 根据权利要求4所述的显示面板,其特征在于,所述平坦化单元为有机材料层;

优选的,所述平坦化单元的材料包括热塑性弹性体。

6. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述平坦化单元设置在所述第一无机层面向所述阵列基板的一侧,所述薄膜封装层还包括:

第二无机层,位于所述第一无机层与所述有机层之间;

优选地,所述第一无机层的材料包括氮氧化硅,所述第二无机层的材料包括氧化硅。

7. 根据权利要求1-6任一项所述的显示面板,其特征在于,所述薄膜封装层还包括:

第三无机层,位于所述有机层背向所述阵列基板的一侧。

8. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1-7任一项所述的显示面板。

9. 一种显示面板的制备方法,其特征在于,包括:

提供阵列基板;

在所述阵列基板上形成像素限定层;

在所述像素限定层上形成像素开口;

在所述像素开口内形成发光器件;

在所述像素开口内的所述发光器件上形成平坦化单元,以使所述平坦化单元背向所述发光器件的一侧的表面与所述像素限定层背向所述阵列基板的一侧的表面齐平,以形成平整表面;

在所述平整表面上铺设第一无机层,以形成平坦化层;

在所述平坦化层上设置有机层,以形成薄膜封装层。

10. 一种显示面板的制备方法,其特征在于,包括:

提供阵列基板；

在所述阵列基板上形成像素限定层；

在所述像素限定层上形成像素开口；

在所述像素开口内形成发光器件；

在所述像素开口内的所述发光器件和所述像素限定层上形成第一无机层，所述第一无机层覆盖所述发光器件和所述像素限定层，在所述像素开口内形成凹陷部；

在所述凹陷部内形成平坦化单元，使所述平坦化单元背向所述发光器件的一侧的表面与所述第一无机层背向所述阵列基板的一侧的表面齐平，以形成平坦化层；

在所述平坦化层上设置有机层，以形成薄膜封装层。

显示面板、显示装置及显示面板的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,具体涉及一种显示面板、显示装置及显示面板的制备方法。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode,OLED)是近年来逐渐发展起来的显示照明技术,由于其具有高响应、高对比度、可柔性化等优点,被视为拥有广泛的应用前景。由于OLED显示面板中的有机发光材料易受水汽和氧气的影响,现有技术中一般采用薄膜封装(Thin Film Encapsulation,TFE)结构来阻隔外界的水汽和氧气。目前的薄膜封装结构主要包括层叠设置的无机层和有机层,但是目前的薄膜封装中存在有机层成膜质量不好,影响封装性能的问题。因此,选择较好的封装方式对OLED器件来说尤为重要。

发明内容

[0003] 本发明提供一种显示面板、显示装置及显示面板的制备方法,能够使有机层处于平坦化的表面上,提高有机层的成膜质量,从而提高显示面板的封装性能。

[0004] 第一方面,本发明实施例提供一种显示面板,其包括:

[0005] 阵列基板;

[0006] 发光器件层,设置于阵列基板上,发光器件层包括像素限定层及发光器件,像素限定层位于阵列基板上并具有像素开口,发光器件设置于像素开口内;

[0007] 薄膜封装层,设置于发光器件层背离阵列基板的一侧,薄膜封装层至少包括平坦化层和有机层,平坦化层靠近阵列基板设置;

[0008] 其中,平坦化层包括第一无机层和平坦化单元,平坦化单元设置于像素开口,第一无机层与平坦化单元层叠设置。

[0009] 根据本发明实施例的一个方面,平坦化单元设置在第一无机层面向阵列基板的一侧,平坦化单元背向阵列基板的一侧的表面与像素限定层背向阵列基板的一侧的表面相齐平。

[0010] 将平坦化单元直接设置在像素限定层的限定出的开口内,并使平坦化单元背向阵列基板的一侧表面与像素限定层背向阵列基板的一侧的表面相齐平,能够进一步提高平坦化层背向阵列基板的一侧表面的平坦度,从而进一步提高有机层的成膜质量。

[0011] 根据本发明实施例的一个方面,平坦化单元为无机材料层;

[0012] 优选的,平坦化单元的材料包括氮氧化硅、氧化硅、氮化硅或氟化锂。

[0013] 平坦化单元为无机材料层,能够增强与第一无机层之间的粘附力,降低弯折时显示面板的各膜层之间分离的可能。

[0014] 根据本发明实施例的一个方面,第一无机层覆盖像素开口内的发光器件和像素限定层,且在像素开口处形成凹陷部,平坦化单元设置于第一无机层背向阵列基板的一侧的凹陷部内;

[0015] 平坦化单元背向阵列基板的一侧的表面与第一无机层背向阵列基板的一侧表面相齐平。

[0016] 将平坦化单元设置在第一无机层对应像素限定层的像素开口形成的凹陷部内,并使平坦化单元背向阵列基板的一侧表面与凹陷部外周侧的第一无机层背向阵列基板的一侧表面相齐平,能够进一步提高平坦化层背向阵列基板的一侧表面的平坦度,从而进一步提高有机层的成膜质量。

[0017] 根据本发明实施例的一个方面,平坦化单元为有机材料层;

[0018] 优选的,平坦化单元的材料包括热塑性弹性体。

[0019] 平坦化单元为热塑性弹性体材料层能够增强与有机层之间的粘附力,降低弯折时显示面板的各膜层之间分离的可能。

[0020] 根据本发明实施例的一个方面,平坦化单元设置在第一无机层面向阵列基板的一侧,薄膜封装层还包括:

[0021] 第二无机层,位于第一无机层与有机层之间;

[0022] 优选地,第一无机层的材料包括氮氧化硅,第二无机层的材料包括氧化硅。

[0023] 一方面,第二无机层能够进一步提高有机层所处表面的平坦度,有利于有机层的流平,进而进一步提高有机层的成膜质量;另一方面,第一无机层的材料包括氮氧化硅,第二无机层的材料包括氧化硅,例如,通过原子层沉积方法沉积氧化硅,得到的第二无机层比较致密,能够增强无机层与有机层之间的粘附力,降低弯折时显示面板的各膜层之间分离的可能。

[0024] 第二方面,本发明实施例提供一种显示装置,其包括如第一方面的显示面板。

[0025] 第三方面,本发明实施例提供一种显示面板的制备方法,包括:

[0026] 提供阵列基板;

[0027] 在阵列基板上形成像素限定层;

[0028] 在像素限定层上形成像素开口;

[0029] 在像素开口内形成发光器件;

[0030] 在像素开口内的发光器件上形成平坦化单元,以使平坦化单元背向发光器件的一侧的表面与像素限定层背向阵列基板的一侧的表面齐平,以形成平整表面;

[0031] 在平整表面上铺设第一无机层,以形成平坦化层;

[0032] 在平坦化层上设置有机层,以形成薄膜封装层。

[0033] 第四方面,本发明实施例提供一种显示面板的制备方法,包括:

[0034] 提供阵列基板;

[0035] 在阵列基板上形成像素限定层;

[0036] 在像素限定层上形成像素开口;

[0037] 在像素开口内形成发光器件;

[0038] 在像素开口内的发光器件和像素限定层上形成第一无机层,第一无机层覆盖发光器件和像素限定层,在像素开口内形成凹陷部;

[0039] 在凹陷部内形成平坦化单元,使平坦化单元背向发光器件的一侧的表面与第一无机层背向阵列基板的一侧的表面齐平,以形成平坦化层;

[0040] 在平坦化层上设置有机层,以形成薄膜封装层。

[0041] 根据本发明实施例提供的显示面板,显示面板的薄膜封装层至少包括平坦化层和有机层,平坦化层包括层叠设置的平坦化单元和第一无机层,平坦化单元与像素限定层的像素开口对应设置。平坦化层的平坦化单元和第一无机层结合在一起,使得平坦化层背向阵列基板的一侧表面为平坦化表面,从而使得有机层能够处于平坦化的表面上。根据本发明实施例提供的显示面板,使有机层处于平坦化的表面上,能够提高有机层的成膜质量,从而提高显示面板的封装性能。

附图说明

[0042] 通过阅读以下参照附图对非限制性实施例所作的详细描述,本发明的其它特征、目的和优点将会变得更明显,其中,相同或相似的附图标记表示相同或相似的特征,附图并未按照实际的比例绘制。

[0043] 图1示出根据本发明第一实施例的显示面板的截面结构示意图;

[0044] 图2示出根据本发明第二实施例的显示面板的截面结构示意图;

[0045] 图3示出根据本发明一种实施例的显示面板的制备方法的流程图;

[0046] 图4a示出根据本发明一种实施例的显示面板的制备方法中形成薄膜封装层的平坦化单元的步骤的截面结构示意图;

[0047] 图4b示出根据本发明一种实施例的显示面板的制备方法中形成薄膜封装层的第一无机层的步骤的截面结构示意图;

[0048] 图4c示出根据本发明一种实施例的显示面板的制备方法中形成薄膜封装层的第二无机层的步骤的截面结构示意图;

[0049] 图4d示出根据本发明一种实施例的显示面板的制备方法中形成薄膜封装层的有机层的步骤的截面结构示意图;

[0050] 图4e示出根据本发明一种实施例的显示面板的制备方法中形成薄膜封装层的第三无机层的步骤的截面结构示意图;

[0051] 图5示出根据本发明一种实施例的显示面板的制备方法的流程图;

[0052] 图6a示出根据本发明另一种实施例的显示面板的制备方法中形成薄膜封装层的第一无机层的步骤的截面结构示意图;

[0053] 图6b示出根据本发明另一种实施例的显示面板的制备方法中形成薄膜封装层的平坦化单元的步骤的截面结构示意图;

[0054] 图6c示出根据本发明另一种实施例的显示面板的制备方法中形成薄膜封装层的有机层的步骤的截面结构示意图;

[0055] 图6d示出根据本发明另一种实施例的显示面板的制备方法中形成薄膜封装层的第三无机层的步骤的截面结构示意图。

[0056] 附图标记说明:

[0057] 100-显示面板;

[0058] 110-阵列基板;120-像素限定层;130-发光器件;

[0059] 140-薄膜封装层;141-平坦化层;1411-第一无机层;1412-平坦化单元;142-有机层;143-第二无机层;144-第三无机层。

具体实施方式

[0060] 下面将详细描述本发明的各个方面的特征和示例性实施例,为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及具体实施例,对本发明进行进一步详细描述。应理解,此处所描述的具体实施例仅被配置为解释本发明,并不被配置为限定本发明。对于本领域技术人员来说,本发明可以在不需要这些具体细节中的一些细节的情况下实施。下面对实施例的描述仅仅是为了通过示出本发明的示例来提供对本发明更好的理解。

[0061] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0062] 应当理解,在描述部件的结构时,当将一层、一个区域称为位于另一层、另一个区域“上面”或“上方”时,可以指直接位于另一层、另一个区域上面,或者在其与另一层、另一个区域之间还包含其它的层或区域。并且,如果将部件翻转,该一层、一个区域将位于另一层、另一个区域“下面”或“下方”。

[0063] 下面将详细描述本发明的各个方面的特征和示例性实施例。此外,下文中所描述的特征、结构或特性可以以任何合适的方式结合在一个或更多实施例中。

[0064] 图1示出根据本发明第一实施例的显示面板的截面结构示意图。如图1所示,显示面板100包括阵列基板110、像素限定层120、发光器件130、薄膜封装层140。

[0065] 发光器件层包括像素限定层120及发光器件130,像素限定层120位于阵列基板110上并具有像素开口,发光器件130设置于像素开口内。示例性的,发光器件层包括多个发光器件130,像素限定层120具有多个像素开口,多个发光器件130一一对应设置于多个像素开口内。像素限定层120具有的多个像素开口的排布方式与对应的显示面板的像素排布方式匹配,像素开口的形状可以根据实际设计调整。例如,像素开口平行于阵列基板110的截面的形状可以是圆形、椭圆形、矩形、梯形以及具有弧状侧边的形状等;像素开口垂直于阵列基板110的截面的形状可以是矩形、梯形、具有弧状侧边的形状等。

[0066] 薄膜封装层140设置于发光器件层背离阵列基板110的一侧,薄膜封装层140至少包括平坦化层141和有机层142,平坦化层141靠近阵列基板110设置,且平坦化层141背向阵列基板110的一侧的表面为平坦化表面,有机层142设置于平坦化表面上。平坦化层141包括第一无机层1411和平坦化单元1412,第一无机层1411与平坦化单元1412层叠设置。平坦化单元1412设置于像素开口内,具体地,平坦化单元1412设置于第一无机层1411面向阵列基板110的一侧,即,平坦化单元1412位于像素限定层120的像素开口内,且位于发光器件130背向阵列基板110的一侧。示例性的,平坦化层141包括多个平坦化单元1412,像素限定层120具有多个像素开口,多个平坦化单元1412一一对应设置于像素限定层120的多个像素开口内,且位于发光器件130背向阵列基板110的一侧。

[0067] 图2示出根据本发明第二实施例的显示面板的截面结构示意图。如图2所示,显示

面板100包括阵列基板110、像素限定层120、发光器件130、薄膜封装层140。图2与图1所示的显示面板相同之处不再赘述,不同之处在于,平坦化单元1412设置于像素开口上,具体地,平坦化单元1412设置于第一无机层1411背向阵列基板110的一侧,即,第一无机层在像素限定层120的像素开口处形成凹陷部,平坦化单元1412设置于凹陷部内。示例性的,平坦化单元1412的数量为多个,像素开口的数量为多个,第一无机层在像素限定层120的多个像素开口处形成多个凹陷部,多个平坦化单元1412一一对应设置于多个凹陷部内。

[0068] 在一些实施例中,可以在第一无机层1411面向阵列基板110的一侧和第一无机层1411背向阵列基板110的一侧,且对应于开口的位置均设置平坦化单元1412,与上述第一实施例中图1所示的平坦化单元1412位于第一无机层1411面向阵列基板110的一侧及第二实施例中图2所示的平坦化单元1412位于第一无机层1411背向阵列基板110的一侧结构类似,重复之处不在赘述。

[0069] 根据上述实施例提供的显示面板,显示面板的薄膜封装层140至少包括平坦化层141和有机层142,平坦化层141包括层叠设置的平坦化单元1412和第一无机层1411,平坦化单元1412与像素限定层120的像素开口对应设置。平坦化层141的平坦化单元1412和第一无机层1411结合在一起,使得平坦化层141背向阵列基板110的一侧表面为平坦化表面,从而使得有机层142能够处于平坦化的表面上。根据本发明实施例提供的显示面板100,使有机层142处于平坦化的表面上,有利于制备有机层142时有机材料的流平,能够提高有机层142的成膜质量,从而提高显示面板的封装性能。

[0070] 在一些实施例中,阵列基板110包括衬底和位于衬底上的薄膜晶体管(图中未示出),衬底比如可以是聚酰亚胺等柔性衬底,也可以是玻璃等刚性衬底。薄膜晶体管用于驱动对应的发光器件发光。示例性的,薄膜晶体管包括有源层、栅绝缘层、栅极、层间绝缘层、源极和漏极,源极和漏极通过位于栅绝缘层和层间绝缘层上的过孔与有源层电连接。上述描述是以顶栅结构阵列基板为例的,然而本领域技术人员可以理解,本发明的方案还可应用于底栅结构的阵列基板。本领域技术人员可根据实际需要设计顶栅结构或底栅结构,并设置有源层的位置,在此不再赘述。

[0071] 在一些实施例中,发光器件130设置于阵列基板110的薄膜晶体管上。发光器件130包括层叠设置的上电极、发光层和下电极(图中未示出),上电极设置于发光层背向阵列基板110的一侧。发光器件130为有机发光器件,发光层为有机发光层,通过下电极和上电极注入的空穴和电子在发光层处彼此结合,从而发光。示例性的,发光层可以为有机发光层并还可以包括包含空穴注入层、空穴传输层、空穴阻挡层、电子传输层和电子注入层的公共层中的至少一种。然而,本实施例不限于此。例如,发光层可以为有机发光层并还可以包括执行各种其他功能的公共层。

[0072] 在一些实施例中,发光器件层包括多个发光器件130。具体地,发光器件层包括多个红色发光器件、多个绿色发光器件及多个蓝色发光器件。本申请对于发光器件的排列方式不做限定。例如,可以将一个红色发光器件、一个绿色发光器件及一个蓝色发光器件作为重复单元,多个重复单元以预定规律在阵列基板上重复排列形成发光器件层。重复单元也可以包括其他组合方式,以使显示面板具有较高的分辨率。

[0073] 在一些实施例中,发光器件130包括的下电极和上电极可以由各种导电材料形成,在使用下电极作为阳极的情况下,上电极用作阴极。在使用下电极作为阴极的情况下,上电

极用作阳极。示例性的,在使用下电极作为阳极的情况下,使用具有高功函数(绝对值)的金属氧化物(如,ITO、IZO、ZnO等)来形成下电极。在使用下电极作为阴极的情况下,使用具有低功函数(绝对值)的高导电金属(如,Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca等)来形成下电极。

[0074] 在一些实施例中,请继续参阅图1,平坦化单元1412设置在第一无机层1411面向阵列基板110的一侧,具体地,平坦化单元1412位于像素限定层120的像素开口内,且位于发光器件130背向阵列基板110的一侧。平坦化单元1412背向阵列基板110的一侧的表面与像素限定层120背向阵列基板110的一侧的表面相齐平。平坦化单元1412可以通过蒸镀、喷墨打印、化学气相沉积、3D打印、丝网印刷、微接触印刷等方式形成。

[0075] 将平坦化单元1412直接设置在像素限定层120的像素开口内,并使平坦化单元1412背向阵列基板110的一侧的表面与像素限定层120背向阵列基板110的一侧的表面相齐平,能够进一步提高平坦化层141背向阵列基板110的一侧表面的平坦度,从而进一步提高有机层142的成膜质量。

[0076] 在一些实施例中,请继续参阅图1,平坦化单元1412为无机材料层。例如,平坦化单元1412的材料包括氮氧化硅、氧化硅、氮化硅或氟化锂。

[0077] 示例性的,可以通过化学气相沉积(Chemical Vapor Deposition,CVD)在发光器件130上沉积 Si_xN_y 形成平坦化单元1412,使平坦化单元1412背向阵列基板110的一侧的表面与像素限定层120背向阵列基板110的一侧的表面相齐平。然后,再通过CVD的方式形成一层比较平整的第一无机层1411。使用相同的材料依次形成平坦化单元1412及第一无机层1411,两者实际上可以理解成是一个整体结构。

[0078] 平坦化单元1412为无机材料层,能够增强与第一无机层1411之间的粘附力,降低弯折时显示面板的各膜层之间分离的可能。另外,平坦化单元1412为氟化锂材料层时,能够缓冲制备第一无机层1411时对发光器件130的冲击,且能够阻挡制备第一无机层1411时氧气对发光器件130造成损伤。

[0079] 在一些实施例中,请继续参阅图2,第一无机层1411覆盖发光器件130和像素限定层120,并且在像素开口处形成凹陷部,平坦化单元1412设置于第一无机层1411背向阵列基板110的一侧的凹陷部内。平坦化单元1412背向阵列基板110的一侧的表面与第一无机层1411背向阵列基板110的一侧的表面相齐平。平坦化单元1412可以通过蒸镀、喷墨打印、化学气相沉积、3D打印、丝网印刷、微接触印刷等方式形成。

[0080] 将平坦化单元1412设置在第一无机层1411对应像素限定层120的像素开口处形成的凹陷部内,并使平坦化单元1412背向阵列基板110的一侧的表面与凹陷部外周侧的第一无机层1411背向阵列基板110的一侧的表面相齐平,能够进一步提高平坦化层141背向阵列基板110的一侧表面的平坦度,从而进一步提高有机层的成膜质量。

[0081] 在一些实施例中,请继续参阅图2,平坦化单元1412为有机材料层。优选的,平坦化单元的材料包括热塑性弹性体。例如,通过丝网印刷的方式将透明的热塑性聚氨酯弹性体橡胶(Thermoplastic polyurethanes,TPU)形成在第一无机层1411背向阵列基板110的一侧的凹陷部内。

[0082] 平坦化单元1412为热塑性弹性体材料层能够增强与有机层142之间的粘附力,降低弯折时显示面板的各膜层之间分离的可能。

[0083] 在一些实施例中,请继续参阅图1,平坦化单元1412设置在第一无机层1411面向阵列基板110的一侧,薄膜封装层140还包括位于有机层142背向阵列基板110一侧的第二无机层143。优选地,第一无机层1411的材料包括氮氧化硅,第二无机层143的材料包括氧化硅。

[0084] 示例性的,第一无机层1411的厚度可以远远大于第二无机层143的厚度。平坦化单元1412背向阵列基板110的一侧的表面的高度可以低于像素限定层120背向阵列基板110的一侧的表面的高度,而部分第一无机层1411会位于像素限定层120的像素开口内,但是由于第一无机层1411的厚度较厚,并不会影响第一无机层1411背向阵列基板110的一侧的表面的平坦度,即不会影响平坦化层141背向阵列基板110的一侧的表面的平坦度。例如,通过CVD的方法形成材料为SiON且厚度为 $0.6\mu\text{m}\sim 1\mu\text{m}$ 的第一无机层1411,通过原子层沉积(Atomic Layer Deposition,ALD)的方法形成材料为SiO且厚度为40nm~50nm的第二无机层143。

[0085] 一方面,第二无机层能够进一步提高有机层所处表面的平坦度,有利于有机层的流平,进而进一步提高有机层的成膜质量;另一方面,第一无机层的材料包括氮氧化硅,第二无机层的材料包括氧化硅,例如,通过原子层沉积方法沉积氧化硅,得到的第二无机层比较致密,能够增强无机层与有机层之间的粘附力,降低弯折时显示面板的各膜层之间分离的可能。

[0086] 在一些实施例中,薄膜封装层140可以包括多层交替层叠设置的无机层和有机层。具体地,薄膜封装层140包括至少两层无机层和至少一层有机层,薄膜封装层140面向阵列基板110的最下层为无机层,薄膜封装层140背向阵列基板110的最上层也为无机层。例如,请继续参阅图1或图2,薄膜封装层140还包括位于有机层142背向阵列基板110一侧的第三无机层144。第三无机层144能够阻止水氧的入侵,进一步提高显示面板的封装性能。

[0087] 本发明实施例还提供了一种显示装置,包括上述显示面板100,该显示装置可以应用于虚拟现实设备、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪、可穿戴手表、物联网节点等任何具有显示功能的产品或部件。由于该显示装置解决问题的原理与上述显示面板100相似,因此该显示装置的实施可以参见上述显示面板100的实施,重复之处不再赘述。

[0088] 请参阅图3,本发明实施例还提供一种显示面板的制备方法。图3示出根据本发明一种实施例的显示面板的制备方法的流程图。如图3所示,本发明实施例的显示面板的制备方法包括以下步骤:

[0089] S110,提供阵列基板;

[0090] S120,在阵列基板上形成像素限定层;

[0091] S130,在像素限定层限定上形成像素开口;

[0092] S140,在像素开口内形成发光器件;

[0093] S150,在像素开口内的发光器件上形成平坦化单元,以使平坦化单元背向发光器件的一侧的表面与像素定义层背向阵列基板的一侧的表面齐平,以形成平整表面;

[0094] S160,在平整表面上铺设第一无机层,以形成平坦化层;

[0095] S170,在平坦化层上设置有机层,以形成薄膜封装层。

[0096] 在S150至S160中,描述了先形成平坦化单元,再形成第一无机层的步骤。示例性的,图4a及图4b示出了先形成平坦化单元,再形成第一无机层的截面结构示意图。图4a示出

根据本发明一种实施例的显示面板的制备方法中形成薄膜封装层的平坦化单元的步骤的截面结构示意图。示例性的,可以利用制备发光器件130时使用的掩膜版在发光器件130上蒸镀LiF材料层,并使LiF材料层背向阵列基板110的一侧的表面与像素限定层120背向阵列基板110的一侧的表面相齐平。或者,通过CVD的方法在发光器件130上沉积 Si_xNy 或 SiO_n 材料层,并使 Si_xNy 或 SiO_n 材料层背向阵列基板110的一侧的表面与像素限定层120背向阵列基板110的一侧的表面相齐平。

[0097] 图4b示出根据本发明一种实施例的显示面板的制备方法中形成薄膜封装层的第一无机层的步骤的截面结构示意图。例如,通过CVD的方法在平坦化单元1412及像素限定层120上沉积 Si_xNy 或 SiO_n 材料层。至此,形成的多个平坦化单元1412及第一无机层1411一起构成平坦化层141,平坦化层141背向阵列基板110的一侧表面为平坦化表面。

[0098] 进一步地,在S160中,可以在第一无机层上形成第二无机层。图4c示出根据本发明一种实施例的显示面板的制备方法中形成薄膜封装层的第二无机层的步骤的截面结构示意图。示例性的,可以通过ALD的方法在第一无机层1411上沉积 SiO 材料层,得到第二无机层143。第一无机层1411的厚度可以远远大于第二无机层143的厚度。例如,第一无机层1411的厚度为 $0.6\mu\text{m}$ 左右,第二无机层143的厚度为50nm左右。

[0099] 在S170中,图4d示出根据本发明一种实施例的显示面板的制备方法中形成薄膜封装层的有机层的步骤的截面结构示意图。示例性的,有机层143可以通过喷墨打印法(Ink Jet Printing, IJP)制作形成,有机层的材料包括聚乙烯醇、聚氨酯丙烯酸酯聚合物、聚酰亚胺树脂中一种或几种的组合,但不发明不限于此。有机层的厚度可以根据实际需求设置。

[0100] 进一步地,在S170中,可以在有机层上形成第三无机层。图4e示出根据本发明一种实施例的显示面板的制备方法中形成薄膜封装层的第三无机层的步骤的截面结构示意图。示例性的,通过CVD的方法在有机层143上沉积 SiN 材料层,得到第三无机层144。

[0101] 至此,得到上述本发明第一实施例的显示面板100。根据上述本发明实施例的显示面板的制备方法,其制得的显示面板100的薄膜封装层140包括平坦化层141,平坦化层141包括层叠设置的平坦化单元1412和第一无机层1411,平坦化单元1412与像素限定层120的像素开口对应设置。平坦化层141的平坦化单元1412和第一无机层1411结合在一起,使得平坦化层141背向阵列基板110的一侧表面为平坦化表面,从而使得有机层142能够处于平坦化的表面上。根据本发明实施例提供的显示面板100,使有机层142处于平坦化的表面上,有利于制备有机层142时有机材料的流平,能够提高有机层142的成膜质量,从而提高显示面板的封装性能。

[0102] 请参阅图5,本发明实施例还提供另一种显示面板的制备方法。图5示出根据本发明另一种实施例的显示面板的制备方法的流程图。如图5所示,本发明实施例的显示面板的制备方法包括以下步骤:

[0103] S210,提供阵列基板;

[0104] S220,在阵列基板上形成像素限定层;

[0105] S230,在像素限定层上形成像素开口;

[0106] S240,在像素开口内形成发光器件;

[0107] S250,在像素开口内的发光器件和像素限定层上形成第一无机层,第一无机层覆盖发光器件和像素限定层,在像素开口处形成凹陷部;

[0108] S260,在凹陷部内形成平坦化单元,使平坦化单元背向发光器件的一侧的表面与第一无机层背向阵列基板的一侧的表面齐平,以形成平坦化层;

[0109] S270,在平坦化层上设置有机层,以形成薄膜封装层。

[0110] 在S250至S260中,描述了先形成第一无机层,再形成平坦化单元的步骤。示例性的,图6a及图6b示出了先形成第一无机层,再形成平坦化单元的截面结构示意图。图6a示出根据本发明另一种实施例的显示面板的制备方法中形成薄膜封装层的第一无机层的步骤的截面结构示意图。示例性的,可以通过CVD的方法在发光器件130及像素限定层120上沉积无机材料(例如, Si_3N_4 或 SiO_2)层,得到的第一无机层1411在像素限定层120的像素开口的部位形成多个凹陷部。

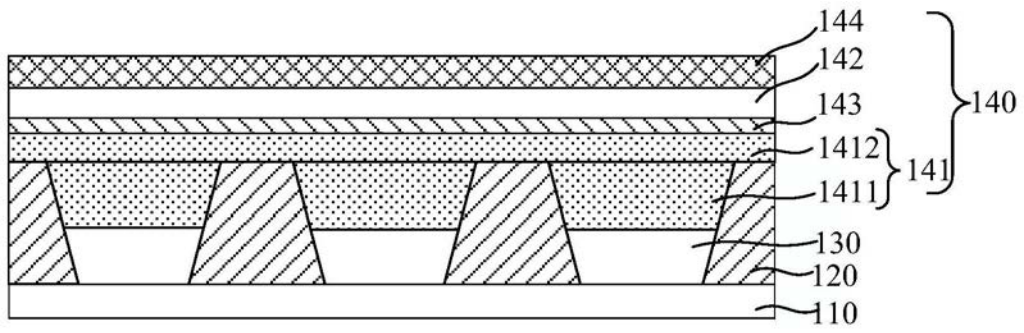
[0111] 图6b示出根据本发明另一种实施例的显示面板的制备方法中形成薄膜封装层的平坦化单元的步骤的截面结构示意图。示例性的,可以通过丝网印刷的方式在每个凹陷部内印刷热塑性弹性体材料(例如TPU),得到多个平坦化单元1412。至此,形成的第一无机层1411及多个平坦化单元1412一起构成平坦化层141,平坦化层141背向阵列基板110的一侧的表面为平坦化表面。

[0112] 在S270中,图6c示出根据本发明另一种实施例的显示面板的制备方法中形成薄膜封装层的有机层的步骤的截面结构示意图。示例性的,有机层143可以通过喷墨打印法制作形成,有机层的材料包括聚乙烯醇、聚氨酯丙烯酸酯聚合物、聚酰亚胺树脂中一种或几种的组合,但不发明不限于此。有机层的厚度可以根据实际需求设置。

[0113] 进一步地,在S270中,可以在有机层上形成第三无机层。图6d示出根据本发明另一种实施例的显示面板的制备方法中形成薄膜封装层的第三无机层的步骤的截面结构示意图。示例性的,通过CVD的方法在有机层143上沉积 SiN 材料层,得到第三无机层144。

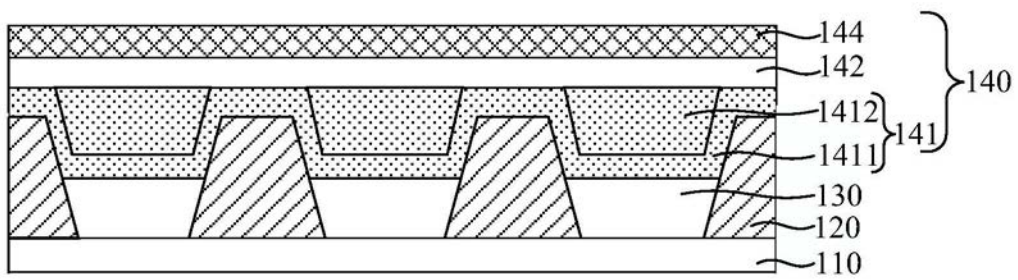
[0114] 至此,得到上述本发明第二实施例的显示面板100。根据上述本发明实施例的显示面板的制备方法,其制得的显示面板100的薄膜封装层140包括平坦化层141,平坦化层141包括层叠设置的平坦化单元1412和第一无机层1411,平坦化单元1412与像素限定层120的像素开口对应设置。平坦化层141的平坦化单元1412和第一无机层1411结合在一起,使得平坦化层141背向阵列基板110的一侧表面为平坦化表面,从而使得有机层142能够处于平坦化的表面上。根据本发明实施例提供的显示面板100,使有机层142处于平坦化的表面上,有利于制备有机层142时有机材料的流平,能够提高有机层142的成膜质量,从而提高显示面板的封装性能。

[0115] 依照本发明如上文所述的实施例,这些实施例并没有详尽叙述所有的细节,也不限制该发明仅为所述的具体实施例。显然,根据以上描述,可作很多的修改和变化。本说明书选取并具体描述这些实施例,是为了更好地解释本发明的原理和实际应用,从而使所属技术领域技术人员能很好地利用本发明以及在本发明基础上的修改使用。本发明仅受权利要求书及其全部范围和等效物的限制。



100

图1



100

图2

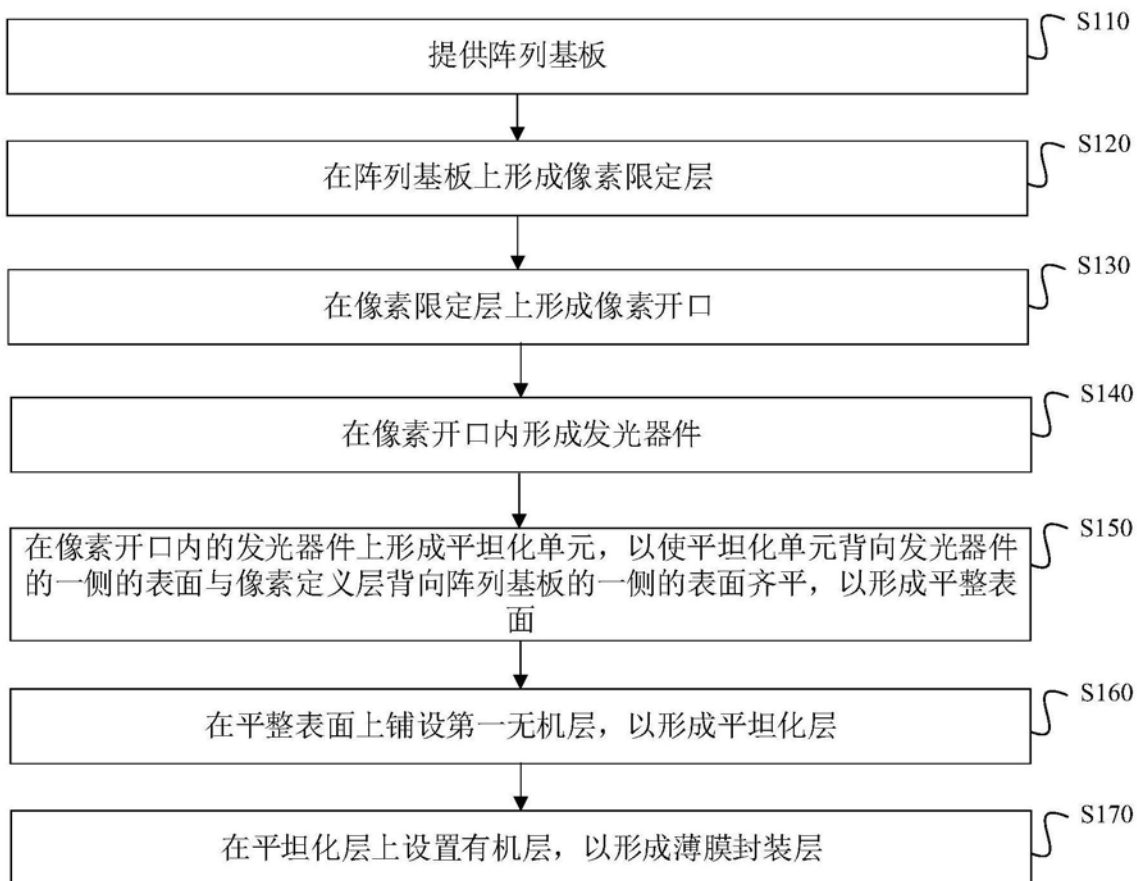


图3

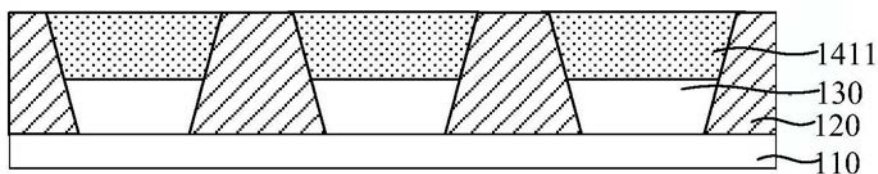


图4a

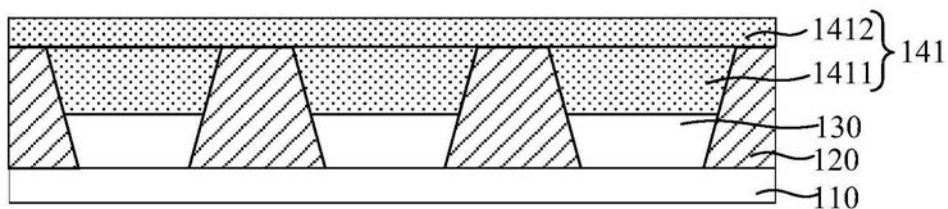


图4b

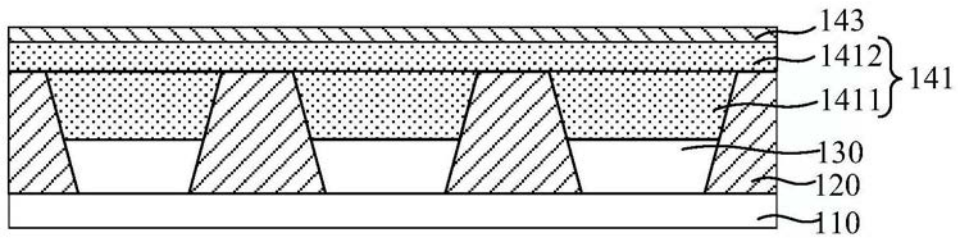


图4c

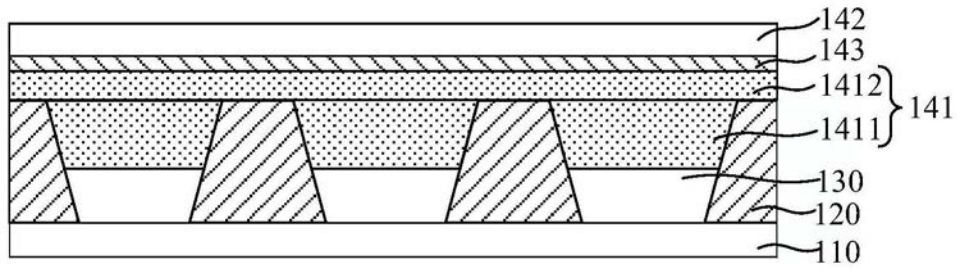


图4d

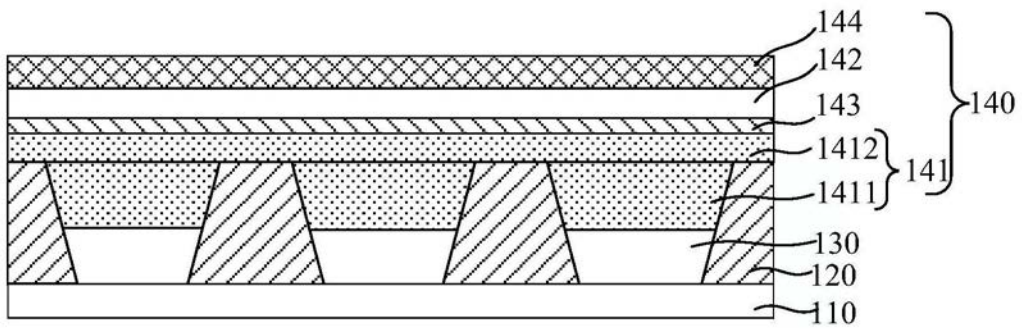


图4e

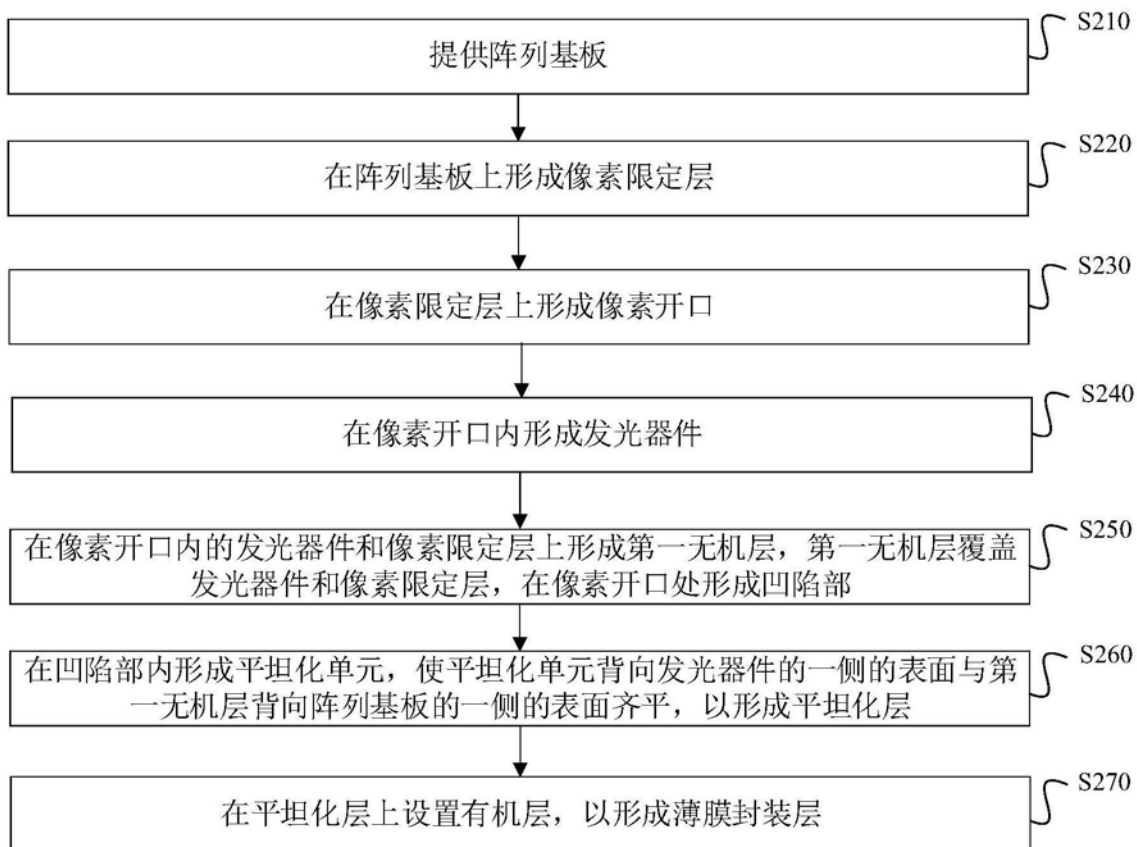


图5

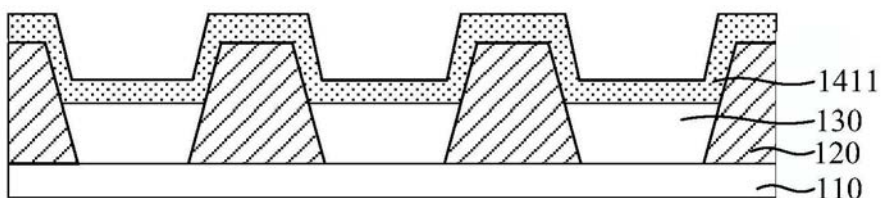


图6a

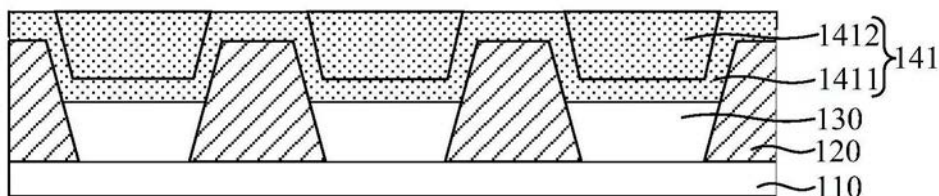


图6b

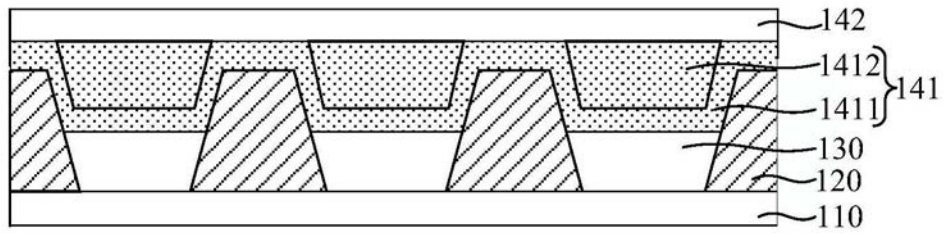


图6c

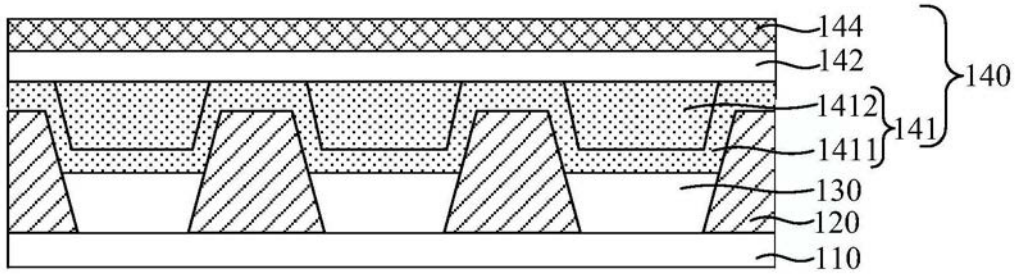


图6d

专利名称(译)	显示面板、显示装置及显示面板的制备方法		
公开(公告)号	CN110400889A	公开(公告)日	2019-11-01
申请号	CN201910678730.X	申请日	2019-07-25
[标]发明人	陈营营 孙晨 秦立新 莫丹 贾松霖		
发明人	陈营营 孙晨 秦立新 莫丹 贾松霖		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5237 H01L51/56		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种显示面板、显示装置及显示面板的制备方法。该显示面板包括：阵列基板、像素限定层、发光器件及薄膜封装层；其中，薄膜封装层，设置于发光器件层背离阵列基板的一侧，薄膜封装层至少包括平坦化层和有机层，平坦化层靠近阵列基板设置，且平坦化层背向阵列基板的一侧表面为平坦化表面，有机层设置于平坦化表面上；平坦化层包括第一无机层和平坦化单元，平坦化单元设置于像素开口，第一无机层与平坦化单元层叠设置。根据本发明实施例提供的显示面板，能够使有机层处于平坦化的表面上，提高有机层的成膜质量，从而提高显示面板的封装性能。

